

Rec'd PCT/PTO

08 JUL 2004 #2

PCT/JP 03/08808

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

10.07.03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2002年 7月11日

出 願 番 号
Application Number: 特願2002-202203
[ST.10/C]: [JP2002-202203]

出 願 人
Applicant(s): ヤマハ発動機株式会社

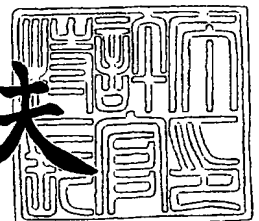


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 8月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 PY50605JP0
【提出日】 平成14年 7月11日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F16C 7/02

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社
内

【氏名】 久保田 剛

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社
内

【氏名】 岩崎 進也

【特許出願人】

【識別番号】 000010076

【氏名又は名称】 ヤマハ発動機株式会社

【代表者】 長谷川 至

【代理人】

【識別番号】 100087619

【弁理士】

【氏名又は名称】 下市 努

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 028543

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102523

【プルーフの要否】

要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 コンロッドの破断分割構造

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 クランクピン孔を有する大端部に表面硬化処理を施し、該大端部をロッド部とキャップ部とに破断分割し、該破断分割面同士を当接させて位置合わせした状態で上記ロッド部とキャップ部とを結合ボルトにより結合するようにしたコンロッドの破断分割構造において、上記大端部のクランクピン孔の内周面に該クランクピン孔の軸方向に延びる破断起点部を形成するとともに、該破断起点部の軸方向長さを上記内周面の軸方向長さより短く設定したことを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

【請求項 2】 請求項 1 において、上記破断分割面と上記内周面とが交わる交線部のうち、上記破断起点部が形成された部分は該破断起点部に一致し、残りの大部分は上記破断起点部の延長線から偏位していることを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、上記大端部の肩部には上記クランクピン孔の軸心と直角方向に延びるボルト挿通孔が形成されており、該ボルト挿通孔は、該ボルト挿通孔と上記内周面との間の肉厚が該ボルト挿通孔と外壁面との間の肉厚より小さくなるようにクランクピン孔寄りに形成されていることを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 の何れかにおいて、上記破断起点部の一端が上記クランクピン孔の軸方向一端縁に位置していることを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

【請求項 5】 請求項 4 において、上記破断起点部の他端が上記ボルト挿通孔よりクランクピン孔の上記一端縁寄りに位置していることを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

【請求項 6】 請求項 4 又は 5 において、上記破断起点部が、機械加工により形成されたテーパ状の溝により構成されていることを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

【請求項 7】 請求項 4 又は 5 において、上記破断起点部が、レーザ加工に

より所定間隔をあけて連続するように形成された多数の細孔により構成されていることを特徴とするコンロッドの破断分割構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、浸炭焼入れによる表面硬化処理が施された大端部をロッド部とキャップ部とに破断分割し、該ロッド部とキャップ部とを破断分割面同士を位置合わせした状態で結合ボルトにより結合するようにしたコンロッドの破断分割構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

分割型コンロッドでは、大端部をロッド部とキャップ部とに破断分割する前に、該破断を誘発させるための破断起点溝を設ける場合がある。例えば、図10（a）、（b）に示すように、大端部50のクランクピン孔50aの内周面に該クランクピン孔50aの軸方向に該内周面の両端縁に渡って直線状に延びる破断起点溝51、51を切り欠き形成する構造が提案されている（米国特許USP4,569,109号参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、上記大端部の内周面にその両端縁に渡って破断起点溝を形成する従来構造を採用した場合、図8に示すように、破断分割面の一部が破断起点溝から外れた位置に生じる場合がある。このように破断分割面が破断起点溝から外れると、図9に示すように、破断分割面52と破断起点溝51との間に薄片状のバリ53が発生する場合があり、該バリ53がエンジン運転中に欠け落ちたりするとエンジン内の損傷や焼付き等のエンジントラブルの原因となるおそれがある。

【0004】

一方、上記破断起点溝の全長に沿って破断分割面が発生した場合には、上記バリ53が発生することはないもののロッド部とキャップ部との破断分割面同士の平面度が高くなるため、破断後に組付けし、大端部のクランクピン孔の仕上げ加

工を行い、その後ロッド部とキャップ部を分離して、クランクピンに組付けた際の位置的再現性が悪化するおそれがある。その結果、クランクシャフトに組み付けたときの大端部の真円度、円筒度が十分に得られず、磨耗、焼き付きの原因となったり、ロス馬力が増加したりするという懸念がある。

【0005】

本発明は上記従来状況に鑑みてなされたもので、破断分割面が破断起点溝から外れた場合のバリの発生や破断分割面同士を位置合わせする際の再現性の悪化を防止でき、ひいてはエンジントラブルを防止できるコンロッドの破断分割構造を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、クランクピン孔を有する大端部に表面硬化処理を施し、該大端部をロッド部とキャップ部とに破断分割し、該破断分割面同士を当接させて位置合わせした状態で上記ロッド部とキャップ部とを結合ボルトにより結合するようにしたコンロッドの破断分割構造において、上記大端部のクランクピン孔の内周面に該クランクピン孔の軸方向に延びる破断起点部を形成するとともに、該破断起点部の軸方向長さを上記内周面の軸方向長さより短く設定したことを特徴としている。

【0007】

請求項2の発明は、請求項1において、上記破断分割面と上記内周面とが交わる交線部のうち、上記破断起点部が形成された部分は該破断起点部に一致し、残りの大部分は上記破断起点部の延長線から偏位していることを特徴としている。

【0008】

請求項3の発明は、請求項1又は2において、上記大端部の肩部には上記クランクピン孔の軸心と直角方向に延びるボルト挿通孔が形成されており、該ボルト挿通孔は、該ボルト挿通孔と上記内周面との間の肉厚が該ボルト挿通孔と外壁面との間の肉厚より小さくなるようにクランクピン孔寄りに形成されていることを特徴としている。

【0009】

請求項 4 の発明は、請求項 1 ないし 3 の何れかにおいて、上記破断起点部の一端が上記クランクピン孔の軸方向一端縁に位置していることを特徴としている。

【0010】

請求項 5 の発明は、請求項 4 において、上記破断起点部の他端が上記ボルト挿通孔よりクランクピン孔の上記一端縁寄りに位置していることを特徴としている。

【0011】

請求項 6 の発明は、請求項 4 又は 5 において、上記破断起点部が、機械加工により形成されたテーパ状の溝により構成されていることを特徴としている。

【0012】

請求項 7 の発明は、請求項 4 又は 5 において、上記破断起点部が、レーザ加工により所定間隔をあけて連続するように形成された多数の細孔により構成されていることを特徴としている。

【0013】

【発明の作用効果】

請求項 1 の発明に係るコンロッドの破断分割構造によれば、大端部のクランクピン孔の内周面に軸方向に延びる破断起点部を形成し、該破断起点部の軸方向長さを内周面の軸方向長さより短くしたので、破断起点部が存在する部分については該破断起点部に沿って破断分断面が形成され、該破断起点部から外れた位置に破断分割面が形成されることはなく、また破断起点部が形成されていない残りの部分では破断分割面により上述のバリが発生することはない。その結果、エンジン運転中の上述のバリの落下によるエンジン内部の損傷や焼き付き等のエンジントラブルを防止できる。

【0014】

請求項 2 の発明では、破断分割面と内周面との交線部のうち、破断起点部が形成されていない残りの部分については上記破断起点部の延長線から偏位しているので、破断分割面が 3 次元的な凹凸形状を有することとなり、ロッド部とキャップ部との破断分割面同士を当接させる際の位置合わせを精度よく行なうことができ、クランクシャフトに組み付けるときの加工時真円度、円筒度の再現性を高め

ることができる。その結果、エンジン組立て後の真円度、円筒度を確保でき、磨耗、焼き付きを防止できるとともに、ロス馬力を低減できる。

【0015】

請求項3の発明では、大端部のボルト挿通孔をクランクピン孔寄りに形成したので、ボルト挿通孔と外壁面との間の肉厚を必要厚さ確保しつつ大端部の肩幅寸法を小さくすることができ、コンロッドの小型化及び軽量化を可能にできる。

【0016】

請求項4の発明では、破断起点部の一端をクランクピン孔の内周面の軸方向一端縁に位置させたので、破断分割する際の破断をクランクピン孔の軸方向一端縁から確実に発生させることができ、そのため破断起点部が形成された部分については該起点部に沿った分割を確実に行なうことができ、上述のバリの発生をより一層確実に防止できる。

【0017】

請求項5の発明では、破断起点部の他端をボルト挿通孔よりクランクピン孔の上記一端縁よりに位置させたので、例えば請求項3の発明のように、クランクピン孔とボルト挿通孔との間の肉厚を小さくした場合に、該薄肉部が破断起点部によって削られるのを防止できる。

【0018】

請求項6の発明では、破断起点部を機械加工により形成したテーパ状の溝により構成したので、該破断起点部の形成作業が容易である。また該破断起点部の他端をボルト挿通孔を超えて形成しても上述の薄肉部が過剰に薄くなることはない。

【0019】

請求項7の発明では、破断起点部をレーザ加工により間隔をあけて連続させて形成した細孔により構成したので、破断起点部を精度よく、かつ容易に形成することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【0021】

図1ないし図4は、請求項1～5の発明の一実施形態によるコンロッドの破断分割構造を説明するための図であり、図1はコンロッドの大端部の一部断面図、図2は大端部の中間製品を示す図、図3は大端部の破断分割部の断面図（図2のIII-III線断面図）、図4はコンロッドの製造工程図である。

【0022】

本実施形態のコンロッド1は、鍛造又は鑄造により形成されたナットレスタイプのものであり、ロッド本体1aの一端側に不図示のピストンピンが連結される小端部を一体形成し、他端側に不図示のクランクピンが連結される大端部1bを一体形成した構成となっている。この大端部1bは、ロッド本体1aとの接続部から外側に拡がる肩部1c、1cとを有し、その中心部にはクランクピン孔1dが形成されている。

【0023】

上記大端部1bは、ロッド部2とキャップ部3とを予め一体形成し、該大端部1bを含むコンロッド全体に浸炭焼入れ、焼き戻しの表面硬化処理を施した後、上記大端部1bを破断予定線Aに沿ってロッド部2とキャップ部3とに破断分割されている。そしてこの分割されたロッド部2とキャップ部3とは両者の破断分割面同士を当接させて位置決めした状態で結合ボルト4、4で締結固定されている。上記表面硬化処理により上記コンロッド1の外表面部分には所定の浸炭深さの表面硬化層が形成されている。

【0024】

上記ロッド部2の各肩部1cには上記結合ボルト4の外径より若干大径のボルト挿通孔2a、2aが形成されている。また上記キャップ部3の上記ボルト挿通孔2aの底部3bにはボルト挿通孔2aと同軸をなすように雌ねじ孔3aが貫通形成されている。そして上記結合ボルト4をボルト挿通孔2aに挿入するとともに雌ねじ孔3aにねじ込むことによりロッド部2とキャップ部3とが結合されている。

【0025】

上記ボルト挿通孔2aはクランクピン孔1dの軸心と直角方向に延びており、

かつクランクピン孔 1 d に近接している。即ち、ボルト挿通孔 2 a とクランクピン孔 1 d の内周面との間の肉厚 t_1 は、ボルト挿通孔 2 a と肩部 1 c の外壁面 1 e との間の肉厚 t_2 より小さくなっている。なお、上記肉厚 t_2 はエンジンの燃焼圧力に対する強度上必要な肉厚に設定されている。

【0026】

上記クランクピン孔 1 d の内周面には軸心方向に延びる一対の破断起点部 5, 5 が形成されている。この各破断起点部 5 は、機械加工により形成された切り欠き溝により構成されており、上記大端部 1 b のロッド部 2 とキャップ部 3 との破断予定面 A と上記内壁面とが交わる交線に沿って形成されている。

【0027】

そして各破断起点部 5 の軸方向長さ L_1 はクランクピン孔 1 d の軸方向長さ L_2 より短く設定されている。さらに上記破断起点部 5 の一端 5 a はクランクピン孔 1 d の軸方向一端縁に位置し、他端 5 b はクランクピン孔 1 d の軸方向中央近傍に、より具体的には上記中央より上記一端 5 a 側寄りに位置している。

【0028】

上記コンロッドの一製造方法を図 4 の工程図に沿って説明する。

【0029】

鍛造によりコンロッド 1 の素体を形成する。この場合、大端部 1 b のロッド部 2 側とキャップ部 3 側とは一体に形成する。浸炭前機械加工により上記コンロッド 1 の各肩部 1 c にボルト挿通孔 2 a を形成するとともに、クランクピン孔 1 d の内周面に切り欠き溝からなる破断起点部 5 を形成する。この破断起点部 5 はクランクピン孔 1 d の軸方向一端縁から中央より少し該一端縁寄りまで形成する。

【0030】

この状態でコンロッド 1 に浸炭焼入れ、焼き戻しの表面硬化処理を施し、コンロッド 1 の表面部分に表面硬化層を形成する。この後、コンロッド 1 にショットピーニング加工を施し、上記ボルト挿通孔 2 a 内に刃具を挿入して雌ねじ孔 3 a 加工を行なう。

【0031】

次いで、大端部 1 b を治具により破断分割してロッド部 2 側とキャップ部 3 側

とに分割する。この破断分割は、例えば大端部 1 b のクランクピン孔 1 d 内に直径方向に移動可能なスライダを挿入し、該スライダに楔を打ち込むことにより行われる。

【0032】

上記破断分割により形成された破断分割面の上記クランクピン孔 1 d の内周面とが交わる交線部のうち上記破断起点部 5 部分は該破断起点部 5 に沿っているのに対し、残りの大部分は破断起点部 5 の延長線上から偏位している。

【0033】

このようにして分割形成されたロッド部 2 とキャップ部 3 とを両者の破断分割面同士的位置合わせを行い、この状態で結合ボルト 4、4 で締めつけて両者を一体的に結合する。この結合した状態でクランクピン孔 1 d の仕上げの機械加工を行なう。しかる後、キャップ部 3 を外してロッド部 2 から分離し、大端部 1 b をクランクシャフトに組付ける。

【0034】

このように本実施形態によれば、大端部 1 b のクランクピン孔 1 d の内周面に軸心方向に延びる一対の破断起点部 5 を切り欠いて形成し、各破断起点部 5 の切り欠き長さ L1 をクランクピン孔 1 d の軸心長さ L2 より短くしたので、破断起点部 5 では該破断起点部 5 に沿った破断面が形成され、該破断起点部が形成されていない残りの大部分では破断面が破断起点部 5 の延長線から偏位することとなるが、この偏位によりバリが発生することはない。その結果、エンジン運転中のバリの落下による損傷や焼き付き等のエンジントラブルを防止できる。

【0035】

また本実施形態では、ロッド部 2 及びキャップ部 3 の破断分割面とクランクピン孔 1 d の内周面との交線部（角縁部）が、上記破断起点部 5 では該破断起点部 5 に沿って形成され、残りの大部分については上記破断起点部の延長線と一致しない方向に延びるので、破断分割面を 3 次元的な凹凸形状とすることができ、ロッド部 2 とキャップ部 3 との破断分割面同士を当接させる際の位置合わせを精度よく行なうことができ、クランクシャフトに組み付けるときの再現性を高めることができる。その結果、エンジン組立て後の真円度、円筒度を確保でき、磨耗、

焼き付きを防止できるとともに、ロス馬力を低減できる。

【0036】

本実施形態では、大端部 1 b のボルト挿通孔 2 a をクランクピン孔 1 d に近接させて形成したので、ボルト挿通孔 2 a と外壁面 1 e との間の肉厚 t_2 を強度上必要な厚さに確保しつつ大端部 1 b の肩幅寸法を小さくすることができ、コンロッドの小型化及び軽量化を可能にできる。

【0037】

本実施形態では、上記破断起点部 5 の一端 5 a をクランクピン孔 1 d の軸方向一端縁に位置させたので、破断分割を破断予定線に確実に一致させることができる。

【0038】

また上記破断起点部 5 の他端 5 b をクランクピン孔 1 d の軸心方向中央、つまりボルト挿通孔 2 a より上記一端 5 a 寄りに位置させたので、破断起点部 5 の存在する部分については、破断分割面を該破断起点部 5 に一致させ、かつ存在しない部分については、破断分割面を破断起点部 5 の延長線から偏位させることができる。また上記他端 5 b を上記中央より上記一端 5 a 寄りに位置させたので、つまり上記中央を越えないようにしたので、クランクピン孔 1 d とボルト挿通孔 2 a との間の肉厚 t_1 を小さくした場合に、該薄肉部 t_1 が削られてしまうのを防止でき、破断起点部 5 を機械加工する際の加工性を向上できる。

【0039】

なお、上記実施形態では、破断起点部 5 の長さ L_1 をクランクピン孔 1 d の端縁から中央手前までとしたが、本発明はこれに限るものではない。例えば、クランクピン孔の端縁部分にのみ形成したり、あるいは中央を越える長さにしたりすることも可能であり、要は破断面が破断起点部の存在する部分については該破断起点部に確実に沿うようにその長さに設定することによりバリの発生を防止できる。

【0040】

また上記実施形態では、破断起点部 5 を機械加工により同一深さの溝状に形成した場合を説明したが、本発明はこれに限られるものではない。

【0041】

図5は、例えばブローチ加工によりテーパ状の溝6aを形成して破断起点部6とした例であり、このようにしたのが請求項6の発明である。このテーパ状の溝6aにより破断起点部6を形成した場合には、同一深さの切り欠き溝を形成する場合に比べて加工性を向上できるとともに、内端部の溝深さを小さくでき、クランクピン孔1dとボルト挿通孔2aとの肉厚t1が小さい場合にも、破断起点部6の長さL3を薄肉部t1を越える長さに設定することが可能となる。

【0042】

図6及び図7は、レーザ加工により多数の細孔7aを所定ピッチで連続形成して破断起点部7とした例であり、このようにしたのが請求項7の発明である。このレーザ加工により破断起点部7を形成した場合には、破断起点部7を精度よく、かつ容易に形成することができる。

【0043】

また、図示していないが、加熱したワイヤで内周面を溝状に熔融させて破断起点部を形成することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態によるコンロッドの大端部の一部断面図である。

【図2】

上記大端部の中間製品の正面図である。

【図3】

上記大端部の断面図（図2のIII-III線断面図）である。

【図4】

上記コンロッドの製造工程図である。

【図5】

請求項6の発明の一実施形態による破断起点部の断面図である。

【図6】

請求項7の発明の一実施形態による破断起点部の断面図である。

【図7】

上記破断起点部の破断面を示す図である。

【図 8】

従来の大端部の破断面を示す図である。

【図 9】

従来の問題点を示す図である。

【図 10】

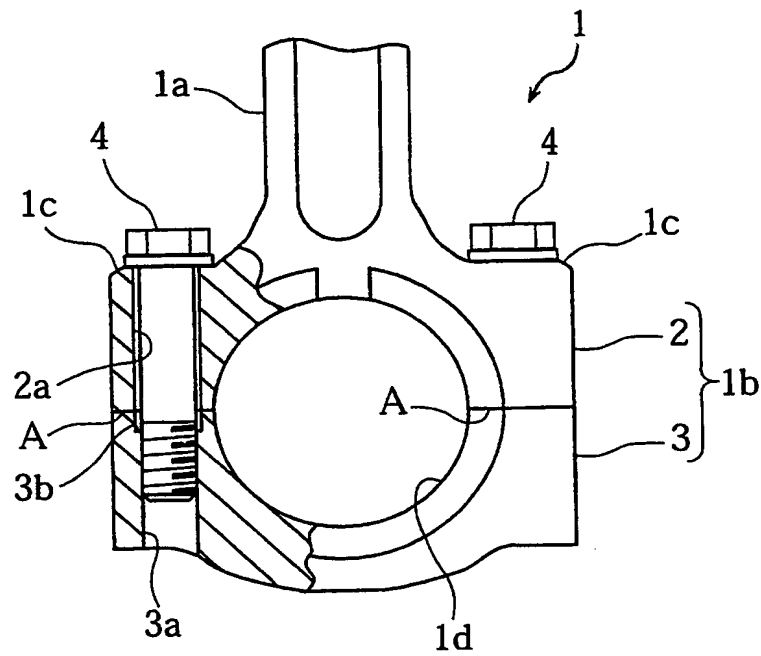
従来破断分割方法を示す図である。

【符号の説明】

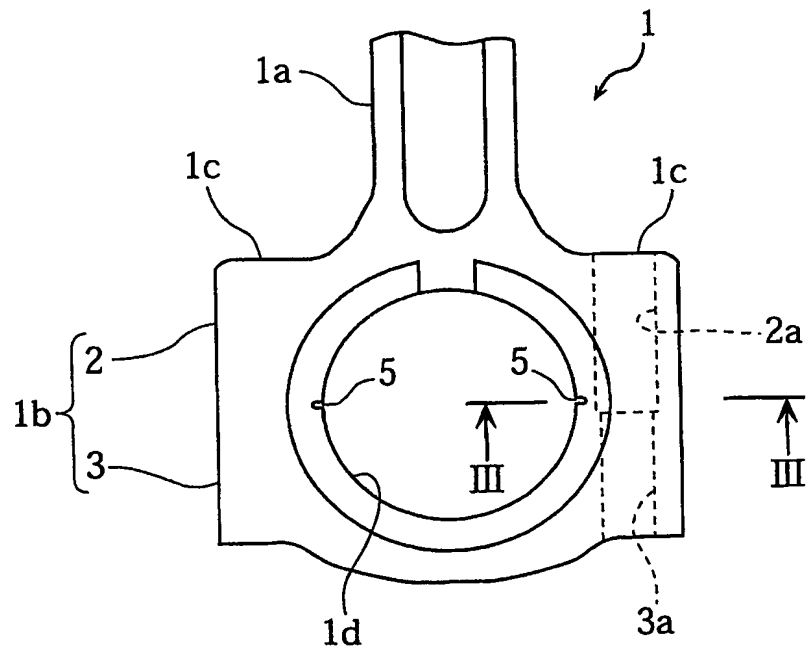
1	コンロッド
1 b	大端部
1 d	クランクピン孔
2	ロッド部
2 a	ボルト挿通孔
3	キャップ部
4	結合ボルト
5, 6, 7	破断起点部
5 a	一端
5 b	他端
6 a	テーパ状溝
7 a	細孔
t 1, t 2	肉厚
L 1, L 3	破断起点部の長さ
L 2	クランクピン孔の軸心長さ

【書類名】 図面

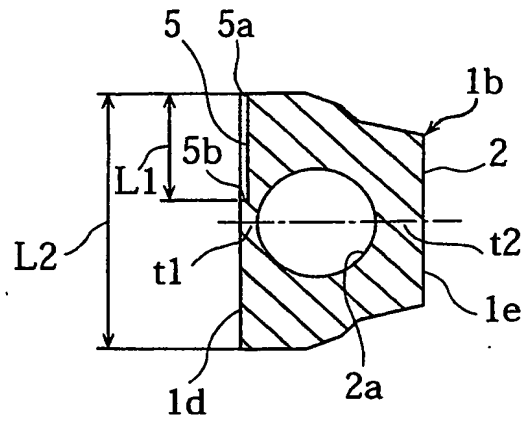
【図 1】



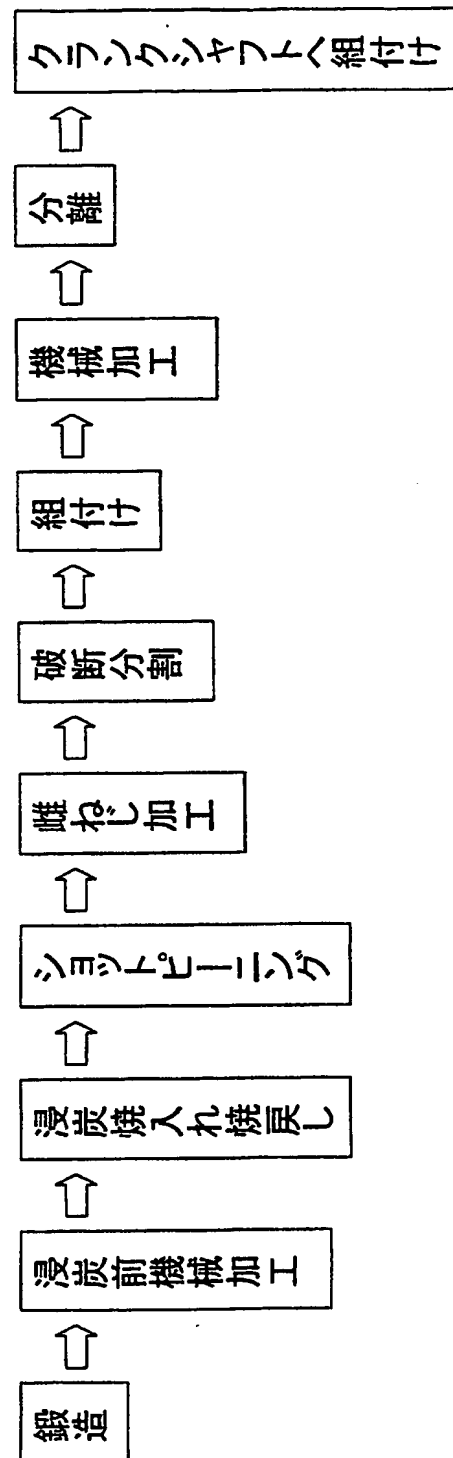
【図 2】



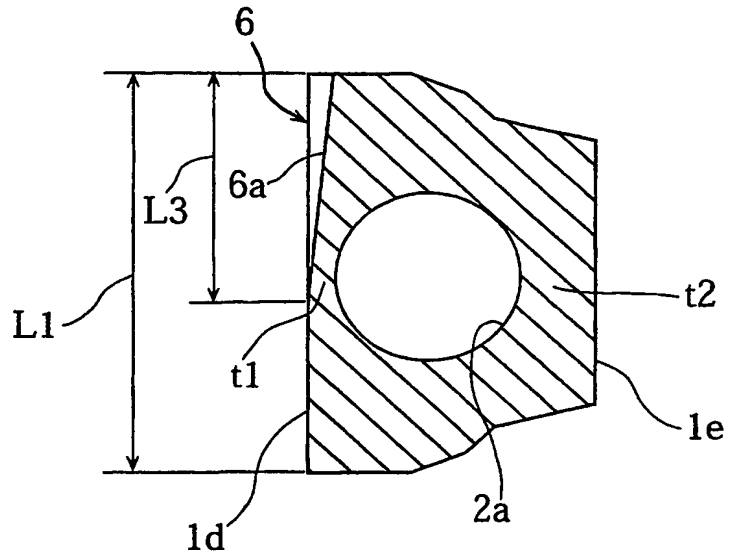
【図 3】



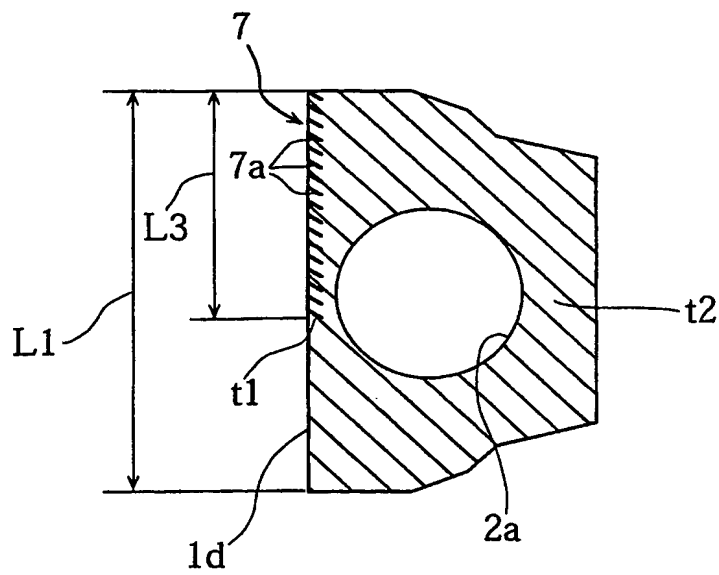
【図 4】



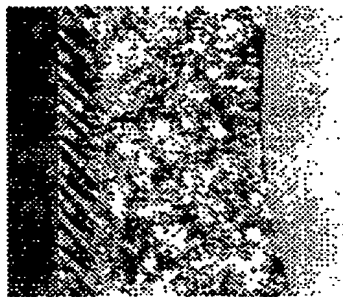
【図 5】



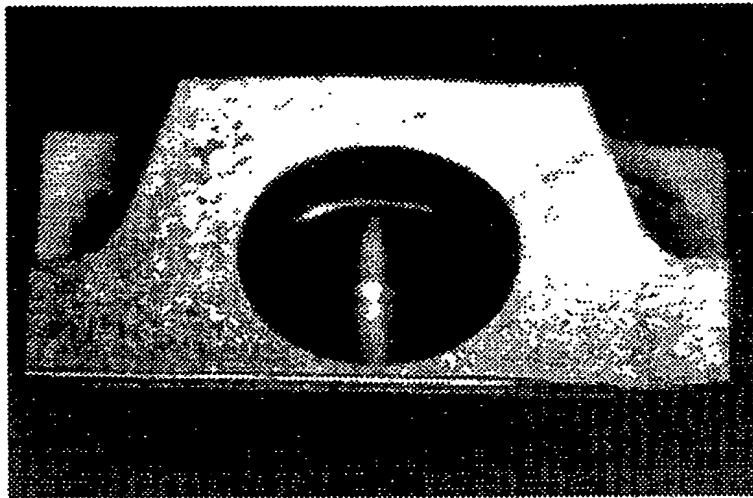
【図 6】



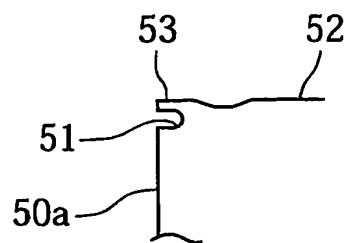
【図 7】



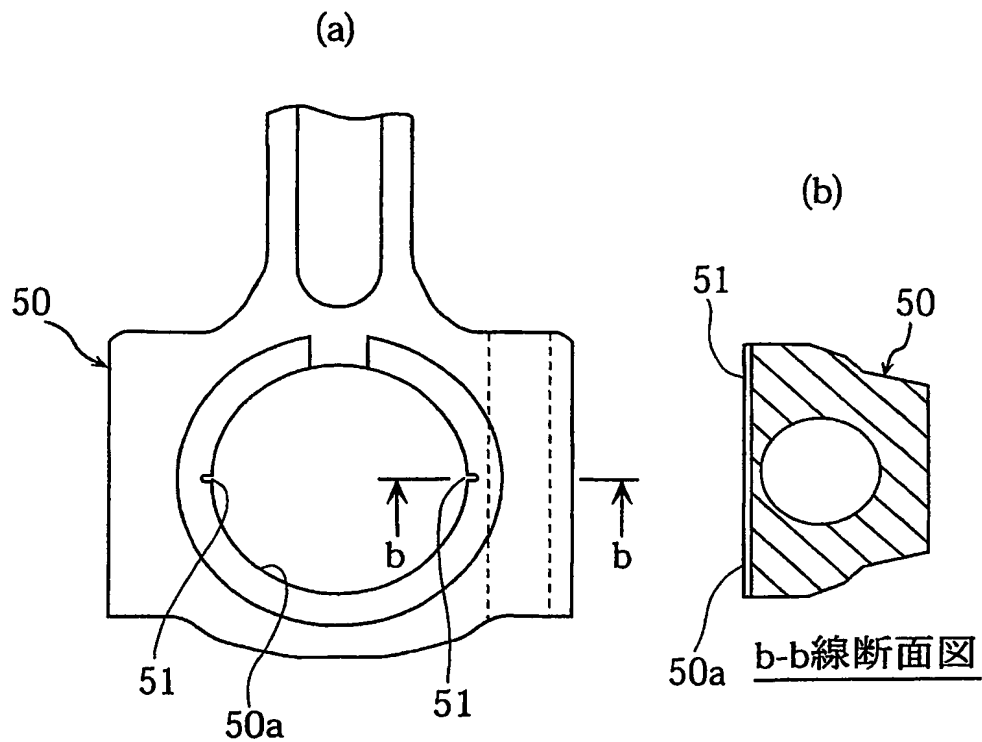
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 破断分割面が破断起点部から外れた場合のバリの発生や破断面同士を位置合わせする際の再現性の悪化を防止でき、ひいてはエンジントラブルを防止できるコンロッドの破断分割構造を提供する。

【解決手段】 クランクピン孔 1 d を有する大端部 1 b に表面硬化処理を施し、該大端部 1 b をロッド部 2 側とキャップ部 3 側とに破断分割し、該破断分割面同士を当接させて位置合わせした状態でロッド部 2 とキャップ部 3 とを係合ボルト 4 により結合するようにしたコンロッドの破断分割構造において、上記大端部 1 b のクランクピン孔 1 d の内周面に軸方向に延びる破断起点部 5 を形成し、該破断起点部 5 の軸方向長さ L 1 を上記内周面の軸方向長さ L 2 より短くする。

【選択図】 図 3

特願 2002-202203

出願人履歴情報

識別番号

[000010076]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

静岡県磐田市新貝2500番地

氏 名

ヤマハ発動機株式会社